


**Original Montage-, Betriebs und Wartungs-anleitung**

# Ventilatorkonvektoren Typ VKE




**LTG Aktiengesellschaft**
Grenzstraße 7, 70435 Stuttgart, Deutschland
Tel. +49 711 8201-0, Fax +49 711 8201-720
info@LTG-AG.com
www.LTG-AG.com

*AG-B 215.1-deu-BA (02/13)*




# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE




**Inhalt** **Seite**



## Hinweise

Die Abmessungen in diesem Technischen Prospekt sind in mm angegeben.
Für die in diesem Prospekt angegebenen Maße gelten die Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768 vL.
Für das Auslassgitter gelten die auf der Zeichnung angegebenen Sondertoleranzen.
Geradheits-/Verwindungstoleranzen: DIN EN 12020-2.

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 0. EG-Konformitätserklärung




### EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Nr. 1A

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine mit allen einschlägigen Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in Übereinstimmung ist.

| | |
|---|---|
| Hersteller: | **LTG Aktiengesellschaft, Grenzstr. 7, D-70435 Stuttgart** |
| Bezeichnung der Maschine: | **Ventilatorkonvektor** |
| Maschinentyp: | **VKE**<br>alle Baugrößen |
| Einschlägige EG-Richtlinie: | EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) |
| Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere: | DIN EN ISO 13857, DIN EN 349, DIN EN ISO 12100-1, DIN EN ISO 12100-1, DIN EN 60335-1 |
| Sonstige Richtlinien: | VDI 6022 |

Stuttgart, den 29.Dezember 2009

Hersteller-Unterschrift

Angaben zum Unterzeichner: Dr. Schaal ppa. Dehlwes

**Lufttechnik für Menschen und Produkte. Seit 1924.** Konformitätserklärung-DE.docx/ Seite 1 von 1

LTG Aktiengesellschaft, Grenzstraße 7, D-70435 Stuttgart
Tel. +49 / 711 / 8201-0, Fax: +49 / 711 / 8201-720
Internet: www.LTG-AG.de, E-Mail: info@LTG-AG.de
Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. Franz Wimpffen
Vorstand:
Dr.-Ing. Gerd Schaal (Vors.), Dipl.-Ing. Rolf-Herbert Fichter

USt-/VAT-/TVA-/IVA-Id: DE 812753932
Handelregister: Amtsgericht Stuttgart, Nr. HRB 20451
Erfüllungsort und Gerichtsstand Stuttgart
Landesbank Baden-Württemberg (600 501 01) 2 575 667
Commerzbank AG, Stuttgart (600 400 71) 7 550 031 00
HypoVereinsbank AG, Stuttgart (600 202 90) 3 887 729 64

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 1. Sicherheit

| | |
|---|---|
|  | Montage, Demontage und Wartung müssen von geschultem Personal durchgeführt werden, um Zuverlässigkeit, Sicherheit und beste Ergebnisse zu erzielen. |

## 1.1 Symbol- und Hinweiserklärung

**Arbeitssicherheitsymbol**

| | |
|---|---|
|  | Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeitssicherheits-Hinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Arbeitssicherheits-Hinweise auch an andere Benutzer weiter. Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften berücksichtigt werden; wie z.B. hier abgebildet: Warnung vor einer Gefahrenstelle. |

**Informations-Hinweis**

| | |
|---|---|
|  | Dieses Informations-Symbol steht an den Stellen in dieser Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten werden, sowie eine Beschädigung und Zerstörung des Aggregates und/oder anderer Anlagenteile verhindert wird. |

| | |
|---|---|
|  | Diese Gebotszeichen stehen in Verbindung mit den Arbeitssicherheits-Hinweisen und zeigen, welche Schutzmaßnahmen an den entsprechenden Arbeitsplätzen eingehalten werden müssen und daher ein bestimmtes Verhalten verbindlich vorschreiben; wie z.B. hier abgebildet: Handschutz benutzen. |

| | |
|---|---|
|  | Diese Verbotszeichen stehen in Verbindung mit den Arbeitssicherheits-Hinweisen, die ein gefährdendes oder gefahrenträchtiges Verhalten untersagen; wie z.B. hier abgebildet: Berühren verboten. |

## 1.2 Sicherheitshinweise

Ventilatorkonvektoren Typ VKE dürfen nur nach sorgfältigem Studium dieser Anleitung betrieben werden.
Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten.

Das Gerät erfüllt alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften.

| | |
|---|---|
|  | Installation und Wartung von Ventilatorkonvektoren Typ VKE können gefährlich sein, da hohe Drücke vorhanden sind und elektrische Teile unter Spannung stehen. Daher darf die Installation, Wartung und Reparatur nur von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden.<br><br>Insbesondere die elektrischen Anschlüsse dürfen nur von hierzu Befugten entsprechend den örtlichen Sicherheitsvorschriften hergestellt, abgebaut oder verändert werden.<br><br>Sicherheitshinweise in den technischen Unterlagen und auf Etiketten am Gerät sind zu beachten.<br><br>Das Gerät darf zu Reinigungs-, Wartungs-, und Reparaturzwecken nur geöffnet werden, bzw. die Abdeckungen und Verkleidungen (Luftauslass) dürfen nur entfernt werden, wenn sämtliche stromführenden Verbindungen allpolig vom Netz getrennt sind.<br><br>Elektroarbeiten dürfen nur vom Fachpersonal durchgeführt werden. Der Netzanschluss und der Schutzleiteranschluss müssen nach den Angaben des Schaltplanes durchgeführt werden.<br><br>Der elektrische Betrieb des Gerätes in teilweise demontiertem Zustand oder von einzelnen Komponenten ist nicht zulässig, da dadurch Erdungsverbindungen unterbrochen werden können. |

| | | |
|---|---|---|
|  | Die Wassertemperatur kann im Heizfall +80 °C erreichen. Die wasserführenden Teile sind heiß und dürfen nicht mit den bloßen Händen berührt werden.<br><br>Im Dauerbetrieb kann sich der Motor bis auf ca. 65 °C erwärmen. Ggf. abkühlen lassen. |  |

| | | |
|---|---|---|
|  | Scharfkantige Wärmetauscherlamellen und Gehäuseteile. |  |

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 1.2

| | | |
|---|---|---|
|  | Teile und Werkzeuge.<br>Bei Arbeiten über Kopf. | <br> |

| | |
|---|---|
|  | Es dürfen keine Gegenstände oder Schmutz in das Laufrad gelangen. Ein beschädigtes Laufrad oder das Herausschleudern von Gegenständen durch das Laufrad kann zur Gefährdung von Personen führen. |

| | |
|---|---|
|  | Die bauseitige Verkleidung dient als Schutzeinrichtung und darf nur zu Wartungs- und Reinigungsarbeiten entfernt werden.<br>Die Geräte und Aufhängungen dürfen nicht zusätzlich belastet sein, da sonst die Standfestigkeit nicht mehr gewährleistet ist.<br>Wenn<br>- das Gerät mechanisch beschädigt wurde,<br>- das Gerät einen Wasserschaden erlitt,<br>- der Ventilator Schäden aufweist (Unwucht, Lagerschaden, Motorschaden),<br>- die Aufhängung oder Verkleidung deutliche Korrosions- oder Alterungsschäden aufweist,<br>darf das Gerät erst nach Überprüfung und nach der notwendigen gründlichen Instandsetzung durch einen Fachmann weiter betrieben werden.<br>Bis zur Überprüfung und Instandsetzung durch einen Fachmann ist das Gerät abzuschalten und allpolig vom elektrischen Netz zu trennen, auch wenn dadurch unbeschädigte Geräte zeitweilig nicht betrieben werden können.<br>Auf alle Fälle muss ein beschädigtes Gerät abgeschaltet werden. |

## 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ventilatorkonvektoren Typ VKE sind für den Einsatz in Innenräumen bestimmt.

Sie sind für Umgebungstemperaturen von +5 ... +40 °C und eine maximale rel. Feuchte von 90% (nicht betauend) zugelassen.

Für eine dauerhaft sichere Funktion der Motoreinheit darf die Umgebungstemperatur im Einbauzustand +40 °C nicht übersteigen.

Die maximale zulässige Vorlauftemperatur ist daher auf +80 °C beschränkt.

Kondensierender Betrieb ist nur mit geeignetem Zubehör möglich.

Abweichende Betriebsbedingungen erfordern eine schriftliche Sonderfreigabe der LTG Aktiengesellschaft.

| | |
|---|---|
|  | Für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung resultieren, haftet die LTG Aktiengesellschaft nicht. |

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 2. Transport, Lagerung

Das Gerät muss grundsätzlich unter trockenen und staubfreien Umgebungsbedingungen transportiert, gelagert, aufgestellt und betrieben werden.

Die Geräte werden in Kartons geliefert.

Die Kartons werden auf Euro- oder Einwegpaletten gestapelt und mit Bändern gesichert. Die Paletten können mit Staplern und Kränen transportiert werden.

Um eine Verschmutzung oder Beschädigung am Gerät zu vermeiden, darf die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage auf der Baustelle entfernt werden. Die Wärmetauscherabdeckung kann erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme entfernt werden.

| | |
|---|---|
|  | Die LTG Aktiengesellschaft haftet nicht für Verschmutzungen oder Beschädigungen am Gerät. |

## 2.1 Transportanweisung

Beim Transport müssen die Geräte sachgemäß behandelt werden. Sie dürfen nicht geworfen, stoßartig auf den Untergrund aufgesetzt oder gegen andere Gegenstände oder Wände gestoßen werden.

Die Geräte müssen beim Transport sicher befestigt sein und dürfen nicht durch andere Gegenstände beschädigt werden können.

Beim Transport von Hand sollten die Einzelgeräte von mind. 2 Mann getragen werden.
Die Verpackung ist nicht witterungsbeständig.

## 2.2 Lieferung

In der Verpackung werden mitgeliefert:
- VKE-Gerät
- Zubehör wie Ventile, Raumregler

## 2.3 Lagerung

Bei der Lagerung müssen die Geräte gegen Witterung, nd Feuchtigkeit und sonstige Einflüsse, die Beschädigungen hervorrufen können, vollständig geschützt werden. Der Lagerort muss folgende klimatische Bedingungen erfüllen:
Temperatur +5 ... +55 °C,
max. 90 % relative Feuchte (nicht betauend).

## 3. Funktionsweise

Ventilatorkonvektoren Typ VKE sind Umluftgeräte zum Kühlen oder Heizen (2-Leiter-Geräte) oder zum Kühlen und Heizen von Luft (4-Leiter Geräte).

Sie sind für den Einbau in Decken in Büros, Versammlungsräumen, Hotelzimmern, in Krankenhäusern und anderen geschlossenen Räumen zur Aufbereitung von Raumluft entwickelt.

Der Ventilator saugt Raumluft an und führt sie dem Raum über einen Wärmetauscher, der die Lüft kühlt oder erwärmt, wieder zu. Vor dem Wärmetauscher ist im Regelfall ein Filter zum Schutz des Gerätes angebracht.

Der Transport der thermischen Energie zum Wärmetauscher erfolgt durch Wasser mit einer Temperatur zwischen +5 ... +80 °C; der Anschluss für das Wasser kann rechts oder links gewählt werden.

Unterschreitet im Kühlfall die Kaltwassertemperatur die Taupunkttemperatur, dient eine Kondensatwanne mit möglichem Anschlussstutzen zum Auffangen des Kondensats. Die Auslegung der Anlage sollte aus hygienischen Gründen so erfolgen, dass die Schwitzwasserbildung im ordnungsgemäßen Betrieb nicht eintritt. Die Einsatzgrenzen bezüglich der Kondensation sind in den technischen Angaben dargestellt.

Die Leistungsregelung erfolgt wasserseitig über Ventile.

Die Drehzahlsteuerung des Radialventilators wird realisiert durch einen Motor mit 5 Drehzahlabgriffen auf Klemmendose verdrahtet. Die Drehzahlabgriffe werden durch Einzelschalter angesteuert.

Eine Regelung, die von der LTG Aktiengesellschaft als Zubehör bezogen werden kann, ermöglicht die Ansteuerung der Ventile sowie die Schaltung der Ventilatordrehzahlen.

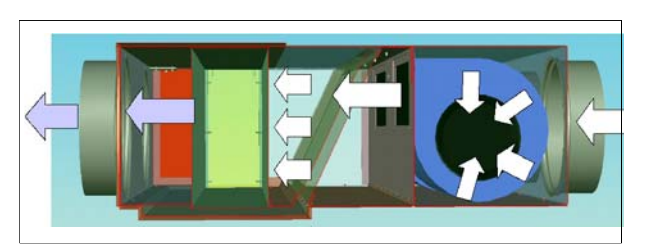
Die elektrischen Komponenten sind im Gerät integriert und verdrahtet und ermöglichen so eine kostengünstige und einfache Installation.

Für die technische Auslegung der Geräte sind die kalorische Leistung, die Schallleistungsdaten und der Luftvolumenstrom von Bedeutung.

Die kalorische Leistung der Geräte wird durch die Drehzahl des Ventilators und des Wassermassenstromes bestimmt.

Die Schallleistung der Geräte und der Luftvolumenstrom werden durch die Drehzahl des Ventilators bestimmt.

Außerdem hängen die Leistungsdaten vom externen luftseitigen Druckverlust ab.



*Funktionsschema*

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 4. Technische Daten

### 4.1. Abmessungen

**Abmessungen 2-Leiter-System, Wasseranschluss links**

**Vorderansicht**

Ø 12
Ø 12
26
Ø 15
998
1070
1144

**Seitenansicht links**

Wasservorlauf
31
110
250
25
Zug-
entlastung
Kondensatablauf
Wasserrücklauf

**Draufsicht**

DN 200
500
Ø 9
Entlüftung
isolierte Kondensatwanne
10
686
736
ca. 752
500
849
898
1144

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 4.1

**Abmessungen 2-Leiter-System, Wasseranschluss rechts**

**Vorderansicht**

Ø 15
998
26
1070
1144

**Seitenansicht rechts**

Wasservorlauf
ø12
31
110
ø12
Wasserrücklauf

**Seitenansicht links**

250
25
Kondensatablauf
Zugentlastung

**Draufsicht**

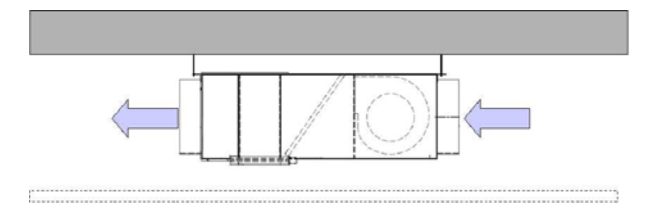
DN 200
500
Ø 9
Entlüftung
isolierte Kondensatwanne
10
686
736
ca. 752
500
849
898
1144

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 4.2 Technische Daten verschiedener Anwendungen

### 4.2.1 Anwendung 0-0, frei ansaugend, frei ausblasend

Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke, inkl. Einfügungsdämpfung der Auslässe, mit Strömungsgeräusch der Auslässe (Verbesserung der Schallpegel abhängig von der Position der Öffnungen in der Decke und Dämpfungseigenschaften der Decke). Gewicht: 42 kg.



**Technische Daten 4-Leiter-System**

| n [-] | $\Delta p_{ext}$ [Pa] | V [$m^3/h$] | $L_{A18}$ [dB(A)] | $L_{wA}$ [dB(A)] | $Q_k / \Delta t$ [W/K] | $Q_h / \Delta t$ [W/K] | $w_{ok} / \Delta p_w$ [kg/h]/[kPa] | $w_{oh} / \Delta p_w$ [kg/h]/[kPa] | $P_{el}$ [W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 221 | 21 | 27 | 66 | 43 | 300/6 | 100/7 | 9 |
| II | | 291 | 26 | 32 | 85 | 53 | | | 13 |
| III | | 412 | 34 | 41 | 115 | 67 | | | 49 |
| IV | | 569 | 43 | 50 | 149 | 77 | | | 60 |
| V | | 728 | 49 | 55 | 178 | 79 | | | 75 |
| I | 10 | 136 | 25 | 32 | 42 | 28 | 300/6 | 100/7 | 9 |
| II | | 224 | 29 | 35 | 67 | 44 | | | 13 |
| III | | 357 | 35 | 42 | 102 | 61 | | | 47 |
| IV | | 518 | 42 | 49 | 139 | 75 | | | 58 |
| V | | 677 | 47 | 54 | 170 | 79 | 300/6 | 100/7 | 74 |
| I | 20 | 49 | 30 | 37 | 16 | 11 | | | 9 |
| II | | 155 | 32 | 39 | 48 | 32 | | | 14 |
| III | | 296 | 37 | 43 | 86 | 54 | | | 46 |
| IV | | 462 | 42 | 49 | 126 | 71 | | | 57 |
| V | | 620 | 47 | 54 | 159 | 79 | | | 72 |
| II | 30 | 84 | 35 | 42 | 27 | 18 | 300/6 | 100/7 | 14 |
| III | | 231 | 39 | 45 | 69 | 45 | | | 44 |
| IV | | 400 | 43 | 49 | 112 | 66 | | | 55 |
| V | | 558 | 47 | 54 | 147 | 77 | | | 70 |
| III | 40 | 160 | 40 | 47 | 49 | 33 | 300/6 | 100/7 | 43 |
| IV | | 332 | 44 | 50 | 96 | 58 | | | 54 |
| V | | 490 | 47 | 54 | 133 | 73 | | | 69 |
| III | 50 | 84 | 42 | 48 | 27 | 18 | 300/6 | 100/7 | 41 |
| IV | | 258 | 44 | 51 | 76 | 49 | | | 52 |
| V | | 416 | 47 | 54 | 116 | 67 | | | 67 |
| IV | 60 | 179 | 45 | 52 | 54 | 36 | 300/6 | 100/7 | 50 |
| V | | 337 | 47 | 54 | 97 | 59 | | | 65 |
| IV | 70 | 93 | 46 | 53 | 29 | 20 | 300/6 | | 48 |
| V | | 252 | 48 | 54 | 75 | 48 | | | 63 |
| V | 80 | 162 | 48 | 55 | 50 | 33 | 300/6 | 100/7 | 61 |
| V | 90 | 66 | 49 | 55 | 21 | 15 | 300/6 | 100/7 | 59 |

Legende siehe Seite 10

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 4.2.2 Kondensierender Betrieb Anwendung 0-0 (Kaltwasservorlauftemperatur +6 °C)

**Technische Daten 4-Leiter-System**

| n [-] | $\Delta p_{ext}$ [Pa] | V [m³/h] | $L_{A18}$ [dB(A)] | $L_{wA}$ [dB(A)] | $Q_{k\ ges}$ [W] | $Q_{k\ sens}$ [W] | $Q_h/\Delta t$ [W/K] | $w_{ok}/\Delta p_w$ [kg/h]/[kPa] | $w_{oh}/\Delta p_w$ [kg/h]/[kPa] | $P_{el}$ [W] | $T_{Ausblas}$ [°C] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 221 | 21 | 27 | 1975 | 1258 | 43 | 300/6 | 100/7 | 9 | 8,9 |
| II | | 291 | 26 | 32 | 2379 | 1549 | 53 | | | 13 | 10,0 |
| III | | 412 | 34 | 41 | 2873 | 1973 | 67 | | | 49 | 11,6 |
| IV | | 569 | 43 | 50 | 3294 | 2451 | 77 | | | 60 | 13,1 |
| V | | 728 | 49 | 55 | 3607 | 2907 | 79 | | | 75 | 14,0 |
| I | 10 | 136 | 25 | 32 | 1330 | 834 | 28 | 300/6 | 100/7 | 9 | 7,6 |
| II | | 224 | 29 | 35 | 1994 | 1271 | 44 | | | 13 | 9,0 |
| III | | 357 | 35 | 42 | 2675 | 1790 | 61 | | | 47 | 10,9 |
| IV | | 518 | 42 | 49 | 3173 | 2300 | 75 | | | 58 | 12,7 |
| V | | 677 | 47 | 54 | 3522 | 2767 | 79 | | | 74 | 13,7 |
| I | 20 | 49 | 30 | 37 | 514 | 323 | 11 | 300/6 | 100/7 | 9 | 6,4 |
| II | | 155 | 32 | 39 | 1492 | 937 | 32 | | | 14 | 7,9 |
| III | | 296 | 37 | 43 | 2406 | 1570 | 54 | | | 46 | 10,1 |
| IV | | 462 | 42 | 49 | 3024 | 2130 | 71 | | | 57 | 12,2 |
| V | | 620 | 47 | 54 | 3409 | 2603 | 79 | | | 72 | 13,4 |
| II | 30 | 84 | 35 | 42 | 860 | 538 | 18 | 300/6 | 100/7 | 14 | 6,8 |
| III | | 231 | 39 | 45 | 2036 | 1300 | 45 | | | 44 | 9,1 |
| IV | | 400 | 43 | 49 | 2833 | 1934 | 66 | | | 55 | 11,5 |
| V | | 558 | 47 | 54 | 3269 | 2419 | 77 | | | 70 | 13,0 |
| III | 40 | 160 | 40 | 47 | 1530 | 962 | 33 | 300/6 | 100/7 | 43 | 8,0 |
| IV | | 332 | 44 | 50 | 2572 | 1702 | 58 | | | 54 | 10,6 |
| V | | 490 | 47 | 54 | 3101 | 2216 | 73 | | | 69 | 12,4 |
| III | 50 | 84 | 42 | 48 | 862 | 539 | 18 | 300/6 | 100/7 | 41 | 6,8 |
| IV | | 258 | 44 | 51 | 2202 | 1417 | 49 | | | 52 | 9,5 |
| V | | 416 | 47 | 54 | 2887 | 1987 | 67 | | | 67 | 11,7 |
| IV | 60 | 179 | 45 | 52 | 1674 | 1056 | 36 | 300/6 | 100/7 | 50 | 8,3 |
| V | | 337 | 47 | 54 | 2594 | 1721 | 59 | | | 65 | 10,7 |
| IV | 70 | 93 | 46 | 53 | 947 | 592 | 20 | 300/6 | 100/7 | 48 | 7,0 |
| V | | 252 | 48 | 54 | 2168 | 1393 | 48 | | | 63 | 9,4 |
| V | 80 | 162 | 48 | 55 | 1543 | 971 | 33 | 300/6 | 100/7 | 61 | 8,0 |
| V | 90 | 66 | 49 | 55 | 679 | 425 | 15 | 300/6 | 100/7 | 59 | 6,7 |

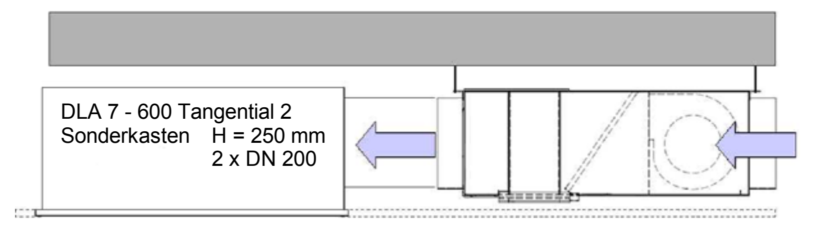
**Legende**

- **n** - Drehzahlstufe
- **$\Delta p_{ext}$** - Externer Druckverlust ohne Filter und Anschlusskästen
- **V** - Volumenstrom (ca. Werte, Abweichung um ± 10%)
- **$L_{A18}$** - Schalldruckpegel, 18 m² Sabine
- **$L_{wA}$** - Schallleistungspegel ± 3 dB(A) incl. saugseitigem Schall, druckseitigem Schall und Körperschall
- **$Q_{k\ ges}$** - Gesamte Kühlleistung bei +26 °C / 50 % rF und +6 °C Kaltwasservorlauftemperatur
- **$Q_{k\ sens}$** - Sensible Kühlleistung bei +26 °C / 50% rF und +6 °C Kaltwasservorlauftemperatur
- **$Q_h$** - Gesamte Heizleistung
- **$\Delta t$** - Temperaturdifferenz zwischen Ansaugtemperatur vor Wärmetauscher und Wasservorlauf
- **$w_{ok}$** - Nennwassermenge bei Kühlleistung
- **$w_{oh}$** - Nennwassermenge bei Heizleistung
- **$\Delta p_w$** - Wasserseitiger Druckverlust
- **$P_{el}$** - Elektrische Leistungsaufnahme (± 20%)

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

### 4.2.3 Standardanwendung DLA 7-0

Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke, inkl. Einfügungsdämpfung des DLA 7, mit Strömungsgeräusch der Auslässe (maximale Verbesserung der Schallpegel ~ 2 dB abhängig von der Position der Öffnungen in der Decke und Dämpfungseigenschaften der Decke)



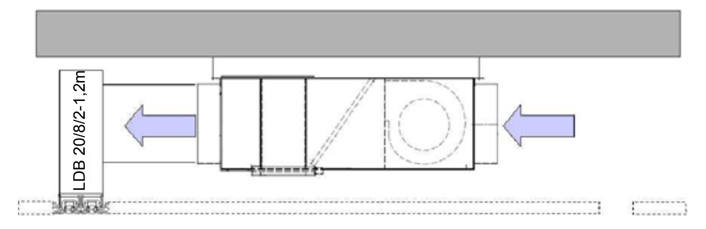

| n<br>[-] | Druckerhöhung<br>Abluft<br>[Pa] | Zuluft<br>[Pa] | Δp<br>[Pa] | $L_{wA}$<br>[dB(A)] | V<br>[m³/h] | $P_{el}$<br>[W] | $Q_k$<br>[W/K] | $Q_h$<br>[W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 2,7 | 2,7 | 27 | 198 | 9 | 60 | 39 |
| II | 0 | 4,5 | 4,5 | 32 | 261 | 13 | 77 | 49 |
| III | 0 | 9,3 | 9,3 | 42 | 361 | 47 | 103 | 62 |
| IV | 0 | 17 | 17,0 | 49 | 479 | 57 | 130 | 72 |
| V | 0 | 26 | 26,0 | 54 | 584 | 71 | 152 | 78 |




# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

### 4.2.4 Standardanwendung Z2-0, druckseitig LDB 20/8/2

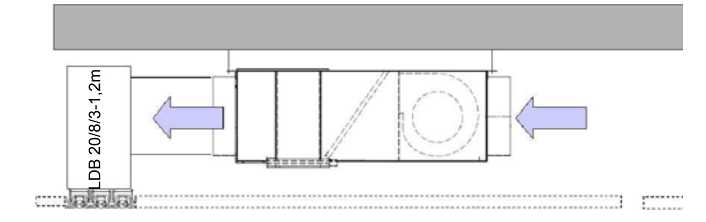
Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke, inkl. Einfügungsdämpfung der Auslässe, mit Strömungsgeräusch der Auslässe (maximale Verbesserung der Schallpegel ~ 2 dB abhängig von der Position der Öffnungen in der Decke und Dämpfungseigenschaften der Decke)




| n [-] | Druckerhöhung Abluft [Pa] | Zuluft [Pa] | Δp [Pa] | $L_{wA}$ [dB(A)] | V [m³/h] | $P_{el}$ [W] | $Q_k$ [W/K] | $Q_h$ [W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 5 | 5,0 | 29 | 179 | 9 | 54 | 36 |
| II | 0 | 8,5 | 8,5 | 35 | 234 | 13 | 70 | 45 |
| III | 0 | 16,8 | 16,8 | 44 | 316 | 46 | 92 | 57 |
| IV | 0 | 28,3 | 28,3 | 51 | 411 | 55 | 115 | 67 |
| V | 0 | 41,2 | 41,2 | 55 | 481 | 68 | 131 | 73 |

### 4.2.5 Standardanwendung Z3-0, druckseitig LDB 20/8/3

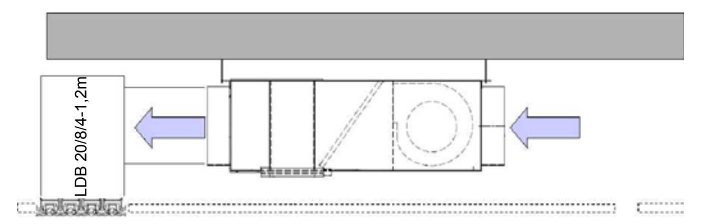
Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke, inkl. Einfügungsdämpfung der Auslässe, mit Strömungsgeräusch der Auslässe (maximale Verbesserung der Schallpegel ~ 2 dB abhängig von der Position der Öffnungen in der Decke und Dämpfungseigenschaften der Decke)




| n [-] | Druckerhöhung Abluft [Pa] | Zuluft [Pa] | Δp [Pa] | $L_{wA}$ [dB(A)] | V [m³/h] | $P_{el}$ [W] | $Q_k$ [W/K] | $Q_h$ [W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 2,6 | 2,6 | 28 | 199 | 9 | 60 | 40 |
| II | 0 | 4,9 | 4,9 | 33 | 258 | 13 | 77 | 49 |
| III | 0 | 9,5 | 9,5 | 42 | 359 | 46 | 102 | 62 |
| IV | 0 | 17,3 | 17,3 | 49 | 478 | 55 | 130 | 72 |
| V | 0 | 26,2 | 26,2 | 55 | 582 | 68 | 152 | 78 |

### 4.2.6 Standardanwendung Z4-0, druckseitig LDB 20/8/4

Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke, inkl. Einfügungsdämpfung der Auslässe, mit Strömungsgeräusch der Auslässe (maximale Verbesserung der Schallpegel ~ 2 dB abhängig von der Position der Öffnungen in der Decke und Dämpfungseigenschaften der Decke)

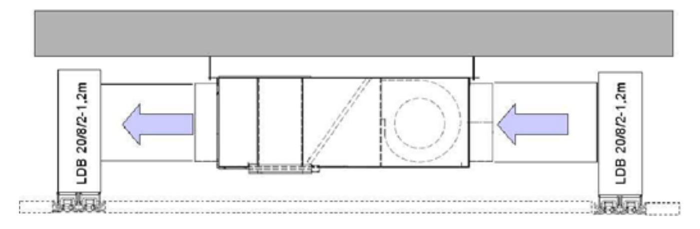



| n [-] | Druckerhöhung Abluft [Pa] | Zuluft [Pa] | Δp [Pa] | $L_{wA}$ [dB(A)] | V [m³/h] | $P_{el}$ [W] | $Q_k$ [W/K] | $Q_h$ [W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 1,7 | 1,7 | 28 | 207 | 9 | 62 | 41 |
| II | 0 | 3,2 | 3,2 | 33 | 270 | 13 | 80 | 50 |
| III | 0 | 5,9 | 5,9 | 44 | 380 | 46 | 107 | 64 |
| IV | 0 | 10,9 | 10,9 | 49 | 513 | 55 | 140 | 75 |
| V | 0 | 16,5 | 16,5 | 55 | 641 | 68 | 163 | 79 |

### 4.2.7 Standardanwendung Z2-A2, druckseitig LDB 20/8/2, saugseitig LDB 20/8/2

Da der Körperschall niedrig ist, bringt die Decke keine nennenswerte Schallverbesserung

Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke

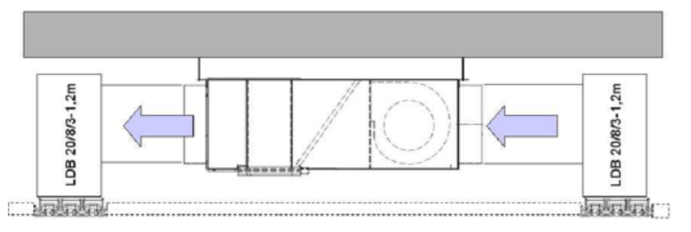



| n<br>[-] | Druckerhöhung<br>Abluft<br>[Pa] | <br>Zuluft<br>[Pa] | <br>Δp<br>[Pa] | $L_{wA}$<br>[dB(A)] | V<br>[m³/h] | $P_{el}$<br>[W] | $Q_k$<br>[W/K] | $Q_h$<br>[W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | -7,7 | 3,1 | 10,8 | 31 | 129 | 9 | 40 | 27 |
| II | -12,9 | 6,1 | 19,0 | 37 | 162 | 13 | 50 | 33 |
| III | -22,9 | 10,4 | 33,3 | 46 | 208 | 46 | 63 | 41 |
| IV | -36,1 | 16,8 | 52,9 | 51 | 236 | 55 | 70 | 45 |
| V | -47,3 | 22,1 | 69,4 | 55 | 257 | 68 | 76 | 49 |

### 4.2.8 Standardanwendung Z3-A3, druckseitig LDB 20/8/3, saugseitig LDB 20/8/3

Da der Körperschall niedrig ist, bringt die Decke keine nennenswerte Schallverbesserung

Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke

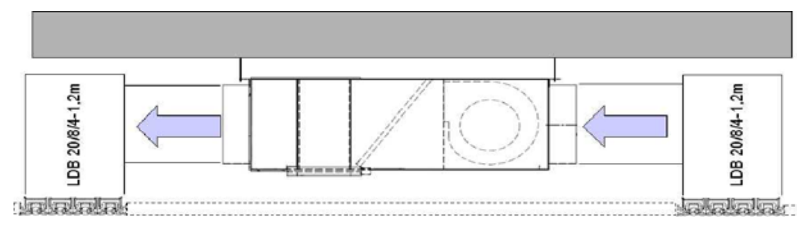



| n<br>[-] | Druckerhöhung<br>Abluft<br>[Pa] | <br>Zuluft<br>[Pa] | <br>Δp<br>[Pa] | $L_{wA}$<br>[dB(A)] | V<br>[m³/h] | $P_{el}$<br>[W] | $Q_k$<br>[W/K] | $Q_h$<br>[W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | -5,3 | 2,3 | 7,6 | 29 | 157 | 9 | 48 | 32 |
| II | -8,5 | 3,6 | 12,1 | 35 | 210 | 13 | 63 | 41 |
| III | -16,6 | 6,3 | 22,9 | 44 | 278 | 46 | 82 | 51 |
| IV | -28,0 | 11,3 | 39,3 | 50 | 337 | 55 | 97 | 59 |
| V | -39,2 | 15,5 | 54,7 | 54 | 380 | 68 | 107 | 64 |

### 4.2.9 Standardanwendung Z4-A4, druckseitig LDB 20/8/4, saugseitig LDB 20/8/4

Da der Körperschall niedrig ist, bringt die Decke keine nennenswerte Schallverbesserung

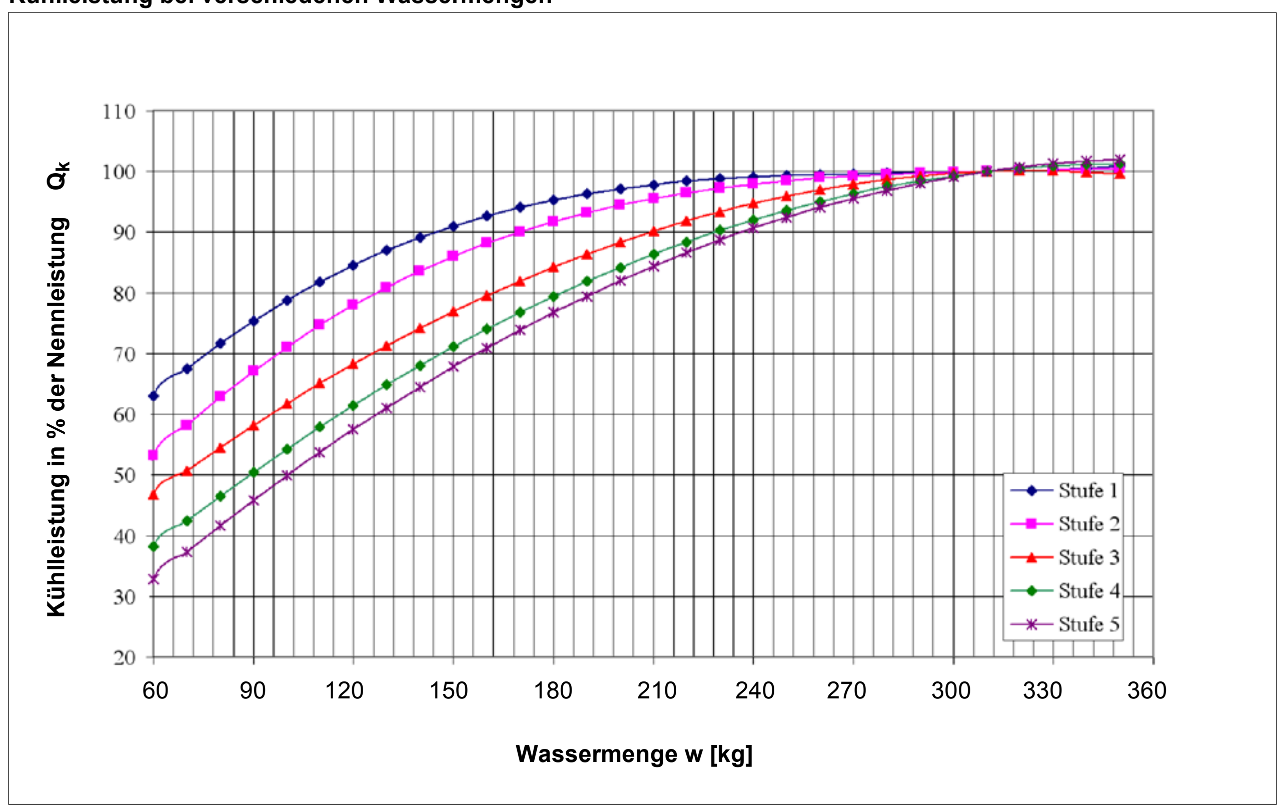
Akustikangaben ohne Einfluss einer Decke




| n<br>[-] | Druckerhöhung<br>Abluft<br>[Pa] | <br>Zuluft<br>[Pa] | <br>Δp<br>[Pa] | $L_{wA}$<br>[dB(A)] | V<br>[m³/h] | $P_{el}$<br>[W] | $Q_k$<br>[W/K] | $Q_h$<br>[W/K] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | -4,4 | 1,7 | 6,1 | 28 | 169 | 9 | 52 | 35 |
| II | -6,9 | 2,7 | 9,6 | 33 | 227 | 13 | 68 | 44 |
| III | -13,0 | 5,2 | 18,2 | 43 | 307 | 46 | 89 | 55 |
| IV | -22,9 | 9,1 | 32,0 | 50 | 387 | 55 | 109 | 64 |
| V | -33,3 | 13,1 | 46,4 | 55 | 443 | 68 | 122 | 70 |

## 4.3 Leistungdiagramme

**Kühlleistung bei verschiedenen Wassermengen**




**Heizleistung bei verschiedenen Wassermengen**

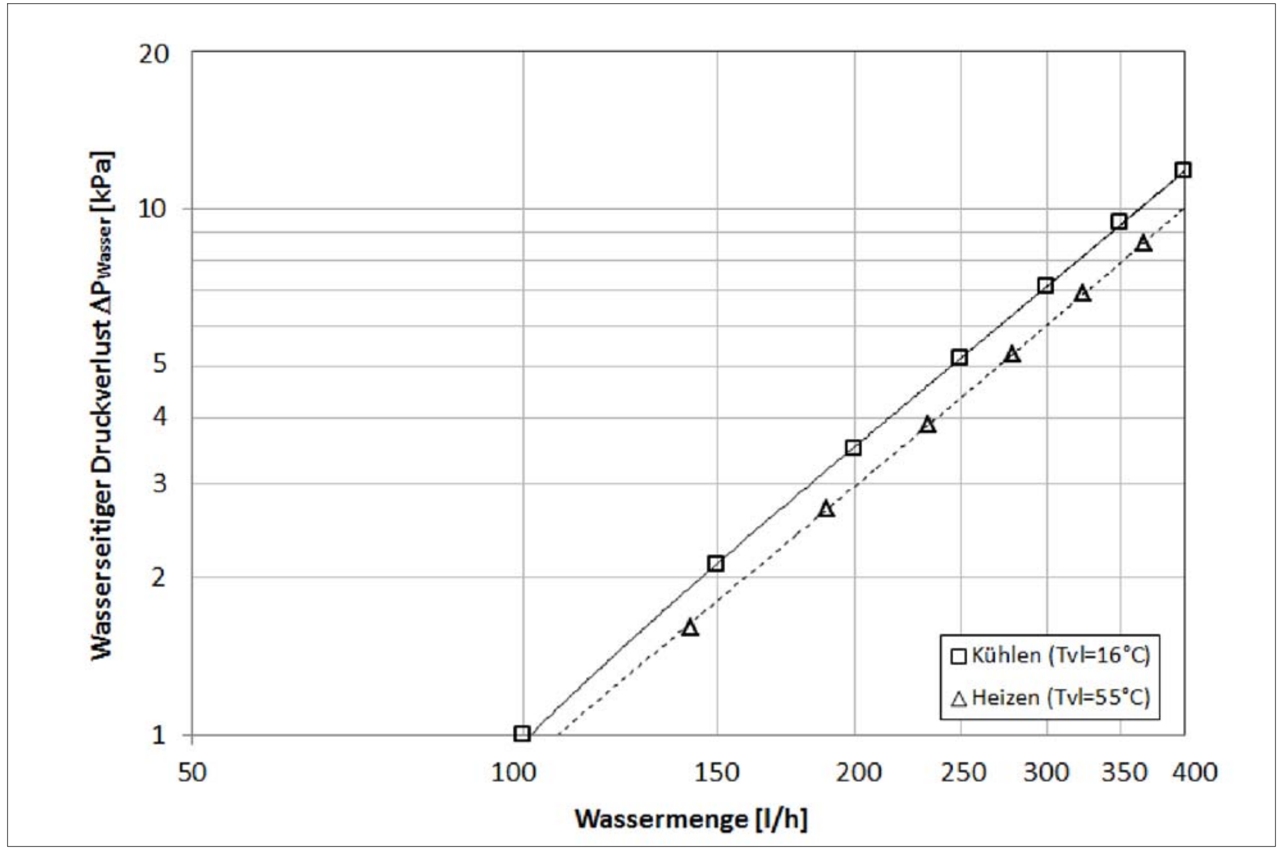


# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 4.3



**Wasserseitiger Druckverlust**




Die Werte gelten mit Rohren, ohne Übergangsstücke oder Sammler.

## 4.4 Kalorische Leistungsdaten

Die kalorischen Leistungsdaten wurden an einem Leistungsprüfstand im LTG Versuchslabor ermittelt.

Die Angaben gelten unter folgenden Bedingungen:

- betriebswarmer, stationärer Zustand des Gerätes
- eingeschwungener, stationärer Zustand bei den Messungen
- im Kühlfall keine Betauung des Wärmetauschers
- Wasser ohne Zusätze (Trinkwasserqualität)*
- Wasservorlauftemperaturen von 12 ... 16 °C im Kühlfall und 50 ... 60 °C im Heizfall

Verwendete Konstanten:

- spez. Wärmekapazität des Wassers 4186 J/(kgK)
- spez. Wämekapazität der Luft 1004 J/(kgK)
- Luftdichte 1,2 kg/m$^3$

Zur einfachen Übertragbarkeit werden die spezifischen kalorischen Leistungen angegeben, das sind die absoluten kalorischen Leistungen bezogen auf die Temperaturdifferenz zwischen Wassereintritt und Ansaugtemperatur vor Wärmetauscher, bei Variation der Ventilatorstufe.

Diese Leistungen in den Tabellen gelten nur für eine bestimmte Nennwassermenge, die für die jeweiligen Typen und Baugrößen angegeben ist.

In den Korrekturkurven werden die veränderten Leistungen bei anderen Wassermengen bezogen auf die Leistungen bei Nennwassermenge graphisch dargestellt.

Die Volumenströme wurden rechnerisch ermittelt und haben eine Abweichung von ca. 10%.

*** Zusatz von Äthylenglykol zur Absenkung der Gefriergrenze:** Zur Absenkung der Gefriergrenze wird dem Kühlwasser häufig Äthylenglykol beigemischt. Durch die geringere spezifische Wärmekapazität des Gemisches wird die Kühlleistung des Gerätes verringert.

## 4.5 Akustische Daten

Die akustischen Daten wurden in einem schallharten Raum im Versuchslabor der LTG ermittelt.
In den technischen Datenblättern werden für die unterschiedlichen Ventilator-Drehzahlstufen die A-bewerteten Schalldruckpegel $L_{A18}$ angegeben.

Die Schalldruckpegel gelten für eine Raumabsorptionsfläche von 18 $m^2$, was einer Raumabsorption von etwa 6 dB(A) entspricht. Damit lassen sich die Schallleistungspegel einfach berechnen.

$L_{WA} = L_{A18} + 6$ dB(A)

Die Werte gelten für ein Gerät, d.h. für eine Raumachse. Werden mehrere Geräte in einem Raum installiert, erhöht sich der Schalldruckpegel.

Pegelzunahme bei mehreren gleichartigen Schallquellen:

| Anzahl gleichartiger Schallquellen | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Pegelzunahme [dB] | | 3 | 5 | 6 |

Die Messgenauigkeit liegt bei ± 10 %

## 4.6 Hydraulische Daten

Die Wärmetauscher sind für einen Betriebsdruck von max. 10 bar zugelassen (Prüfdruck 16 bar).
Drücke über 10 bar sind nur nach besonderer Vereinbarung möglich.

Die Messung des wasserseitigen Druckverlustes wurde direkt an den Wärmetauscheranschlüssen durchgeführt. Zusätzliche Widerstände sind zu addieren.

Die Messgenauigkeit liegt bei ± 10 %.

## 4.7 Gewicht

| **Baugröße** | **2- und 4-Leiter-Gerät** | **Wasserinhalt Kreislauf** |
|---|---|---|
| VKE 1100 | 47 kg ***** | 12,4 l |

* Ca.-Angabe ohne Verpackung.
Ohne Regelung wiegen die Geräte ca. 1 kg weniger

## 4.8 Elektrische Daten

### 4.8.1 Elektrischer Anschluss

(bauseitige Regelung)



Das Gerät ist an einen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) anzuschließen.

Alle Geräte sind mit einem Klemmenkasten ausgerüstet, der im Gerät montiert ist, Schutzart IP 44.



Es ist möglich, bis zu 5 Geräte parallel zu schalten und mit einem Schalter anzusteuern.

Es ist darauf zu achten, dass nur gleiche Drehzahlstufen parallel geschaltet werden, d. h. Stufe I von Gerät 1 mit Stufe I von Gerät 2 usw.

Für einen sicheren Anlauf der Ventilatoren ist es unbedingt erforderlich, die Geräte über die Drehzahlstufe III anzufahren.

Der Netzanschluss erfolgt bauseits gemäss dem beiliegenden Schaltplan und darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Es ist darauf zu achten, dass für die bauseitigen Leitungen die dafür vorgesehenen Leitungsausführungen am Klemmenkasten sowie am Gerätegehäuse verwendet werden.

Das Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung des Gerätes ist unter Spannung nicht zulässig.



Die Geräte müssen allpolig vom Netz getrennt werden können.

Die Arbeiten müssen entsprechend den nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen durchgeführt werden.

In den technischen Daten finden sich die elektrischen Leistungsangaben der Geräte.

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 4.8.1



Der Netzanschluss erfolgt bauseits gemäß dem Schaltplan und darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
Der Schutzleiteranschluss muss entsprechend dem Schaltplan erfolgen.
Das Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung des Gerätes ist unter Spannung nicht zulässig. Die Geräte müssen allpolig vom Netz getrennt werden können.
Die Geräte dürfen nur mit montiertem Gehäuse betrieben werden. Der Betrieb im demontierten Zustand ist nicht zulässig.

**Hinweise**

- Kondensatormotor 5-stufig (Temperaturwächter intern geschaltet)
- Gruppenweise Ansteuerung möglich
- In den technischen Angaben finden sich die Stromaufnahme und die dazugehörige Leistung

Zum Anschluss wird ein Kabel 2,3 m mit Gegenstecker mitgeliefert

bl gr ge sw1 od. ws sw2 od. rt sw3 od. gr sw4 od. or sw5 od. sw
I II III IV V
N L1

Drehzahl schnell (Stufe V)
Drehzahl langsam (Stufe I)

1: L1 weiß
2: L2 rot
3: L3 grau
4: L4 orange
5: L5 schwarz
6: -
7: -
8: N blau
9: PE grün/gelb

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 5. Montage

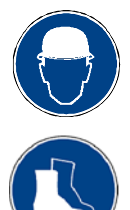
## 5.1 Geräteaufhängung

**Hinweise für die Montage**

- Die Befestigung ist aus Stabilitäts- und Festigkeitsgründen mit Schrauben mit mindestens der angegebenen Festigkeitsklasse vorzunehmen. Die Befestigungselemente gehören nicht zum Lieferumfang.
- Die Befestigungselemente sind in den vorgegebenen Löchern anzubringen.
- Die Ventilatorkonvektoren dürfen **nicht** als tragendes Element für andere Bauteile verwendet oder anderweitig zusätzlich belastet werden.
- Das Gerät ist mit mindestens 4 Befestigungselementen (z.B. Gewindestangen) in den vorgesehenen Bohrungen (auf jeder Geräteseite min. 2) zu montieren.
- Die Befestigungselemente müssen mindestens der Festigkeitsklasse M6 (4.6) entsprechen, um eine ausreichende Festigkeit und Stabilität zu gewährleisten.
- Das Gerät darf wegen Körperschallübertragung nicht direkt mit Deckenelementen in Berührung kommen. Dies gilt auch für angeschlossene Luftauslasskästen.
- Die Befestigung muß mit Schwingungsdämpfern zur Körperschalldämmung ausgeführt werden.

Gewichte der Geräte: siehe Kap. 4.7

| | |
|---|---|
|  | Der Betrieb ist nur nach ordnungsgemäßer Befestigung und und vollständiger Montage zulässig. |

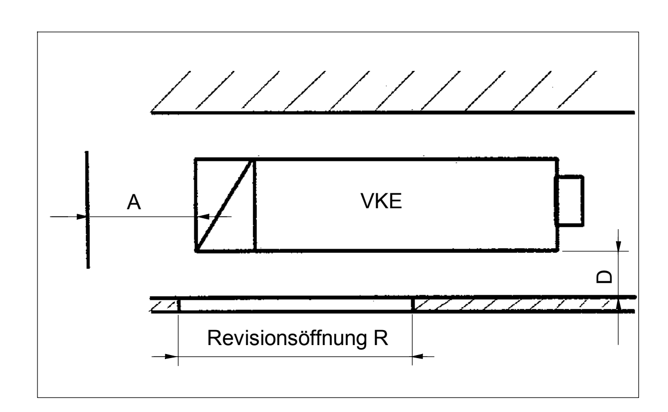
| | | |
|---|---|---|
|  | Teile und Werkzeuge.<br>Bei Arbeiten über Kopf. |  |

Die Befestigungselemente gehören nicht zum Lieferumfang der LTG Aktiengesellschaft.

An den Geräten sind Bohrungen zur Anbringung von Halterungen, Abmessungen siehe Kapitel 4.1.

Die Montagefirma hat dafür zu sorgen, daß die Geräte an den vorgesehenen Stellen befestigt werden und eine ausreichende Festigkeit und Stabilität gewährleistet ist.

Alle Hinweise sind unbedingt zu beachten!




R: Revisionsöffnung für den Zugang zum Gerät (besonders zu Elektrik und Wasseranschlüssen) bei Wartungs- und Montagearbeiten muß vorhanden sein.

VKE 1100: 700 x 1200

D: Abstand zur Zwischendecke min. 20 mm

A: Ansaugraum min. 200 mm

Abmessungen und Anschlussmaße siehe Kapitel 4.1

## 5.2 Wasseranschlüsse

| | |
|---|---|
|  | Die Verschlussstopfen am Wärmetauscher müssen vor dem Wasseranschluss entfernt werden! |

Die Geräte besitzen Wärmetauscher mit Rohren aus Kupfer und Lamellen aus Aluminium für den 4-Leiter Betrieb mit getrennten Heiz-und Kühlkreisläufen oder für den Zwei-Leiter Betrieb.

Die Wärmetauscher sind für Drücke bis 10 bar zugelassen (andere Drücke auf Anfrage)

| | |
|---|---|
|  | Es sind unbedingt die Montagehinweise zu den Wasseranschlüssen, die im Gerät aufgeklebt sind, zu beachten.<br><br>Die Anschlüsse müssen spannungsfrei ausgeführt werden.<br><br>Für die Anschlussleitungen müssen Ausdehnungsmöglichkeiten bestehen.<br><br>Achtung:<br>Bevor Wasser in das Gerät geleitet wird, muss unbedingt der korrekte und dichte Sitz der flexiblen Wasseranschlussschläuche überprüft werden, auch wenn die Schläuche am Wärmetauscher bereits vormontiert sind.<br>Die Schläuche könnten sich z.B. durch den Transport oder bei der Installation des Gerätes auf der Baustelle gelockert haben. |

Als Regelventile und Absperrventile können handelsübliche Ventile verwendet werden.

Beim Anschließen ist darauf zu achten, dass die Wärmetauscherrohre nicht durch Knicken, Verdrehen etc. beschädigt werden. Die verbindenden Leitungsteile müssen hierzu exakt fluchten.

Um die in der Geräteauslegung festgelegte Wassermenge einstellen zu können, muss im allgemeinen eine Reguliermöglichkeit oder ein Drosselkonus vorgesehen werden. Nur bei gleichen Geräten mit gleichen Wassermengen und gleichen Druckabfällen kann bei Tichelmann-System auf die Regulierung an jedem einzelnen Gerät verzichtet werden. In diesem Falle ist eine strangweise Regulierung ausreichend. Andernfalls ist für jeden Wärmetauscher eine Reguliermöglichkeit vorzusehen.

Ist es notwendig, einen Wärmetauscher auszubauen ohne das Netz oder einen Strang zu entwässern, muss für 2 bzw. 4 Absperrorgane pro Gerät gesorgt werden. Hierzu können handelsübliche Absperrventile verwendet werden.

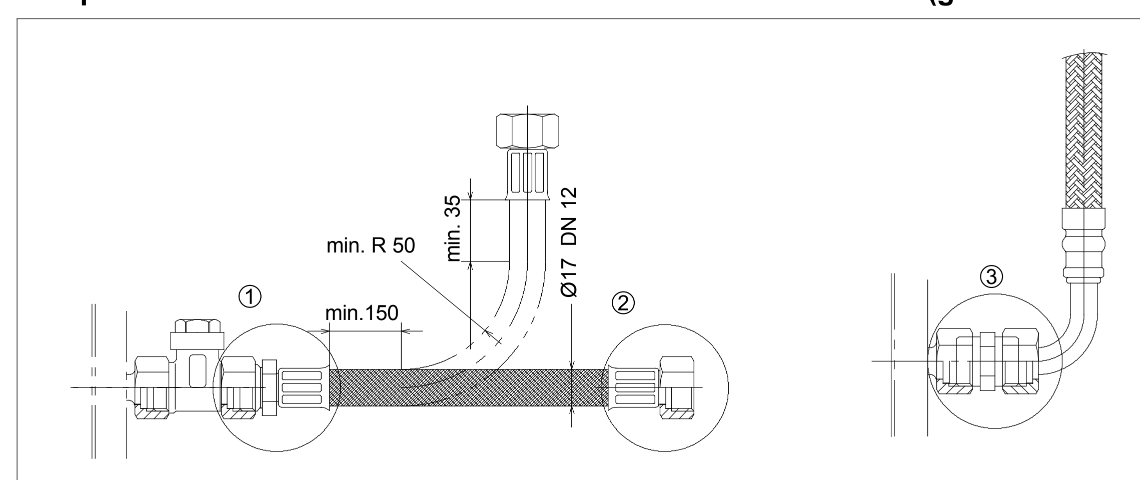
Die Entlüftung in der Verschraubung am Gerät ist nur auf besondere Anforderung vorgesehen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Wassergeschwindigkeit im Wärmetauscher ausreicht, um Luftblasen mitzunehmen. Eine strangweise Entlüftung ist normalerweise ausreichend. Im Notfall kann evtl. durch leichtes Lösen der normalen Verschraubung entlüftet werden.

Wegen möglicher Schwitzwasserbildung sollten die Anschlüsse zu dem Wärmetauscher für die Kühlung isoliert werden, z. B. mit Armaflex-Isolation.

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 5.2

## Beispiel für Wasseranschluss mit Ventil und flexiblem Schlauch (gerade und 90°-Variante)



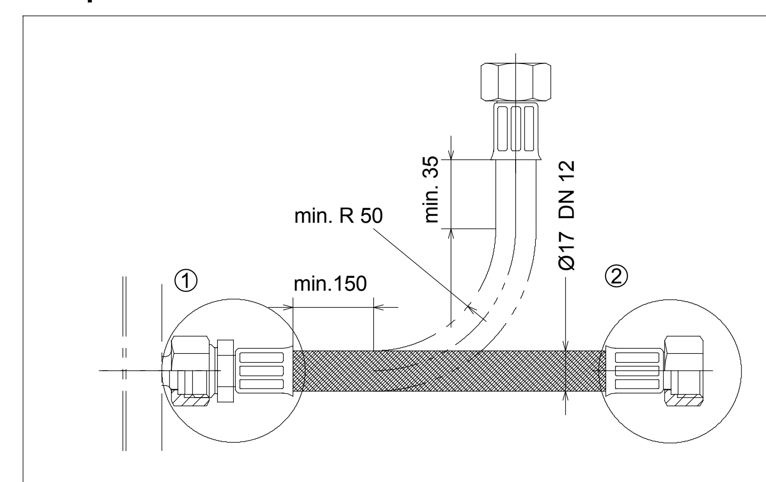

Schlauch nicht isoliert, bei isolierten Schläuchen ändern sich die Maße entsprechend der Isolierung. (Isolierung 10 mm Armaflex)

① Schlauch an Eck- oder Durchgangsventil, Anschlussart AGK, Aussengewinde 1/2 “ konisch dichtend

② verschiedene Schlauchanschlussvarianten, Gewinde-Ø nach Kundenwunsch oder Standard 1/2“

③ Anschluss zum direkten Einschrauben in den Wärmetauscher bei Eckanschluss, Anschlussart: Doppelnippel 1/2”-1/2”; Schlauchanschluss UFD, Überwurfmutter 1/2” flach dichtend

## Beispiel für Wasseranschluss zum direkten Einschrauben in den Wärmetauscher




Schlauch nicht isoliert, bei isolierten Schläuchen ändern sich die Maße entsprechend der Isolierung.

① Anschluss zum direkten Einschrauben in den Wärmetauscher Anschlussart: AGK, Außengewinde konisch 1/2”

② verschiedene Schlauchanschlussvarianten, Gewinde-Ø nach Kundenwunsch oder Standard 1/2“

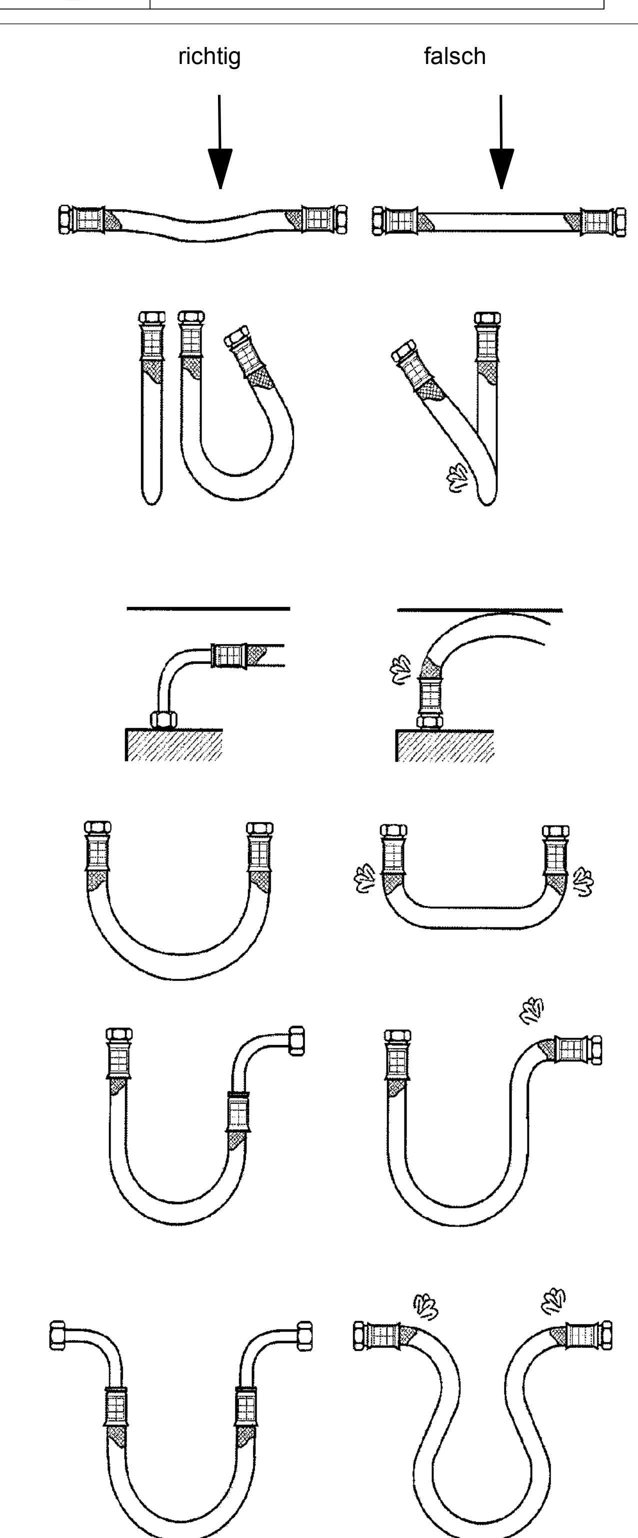



# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 5.2.1 Montagevorschriften für Wasseranschlüsse mit flexiblen Schläuchen

| | |
|---|---|
|  | Eine Gewährleistung tritt nur in Kraft bei Beachtung nachfolgender Punkte und bei Installation unter Berücksichtigung der DIN-EN. |

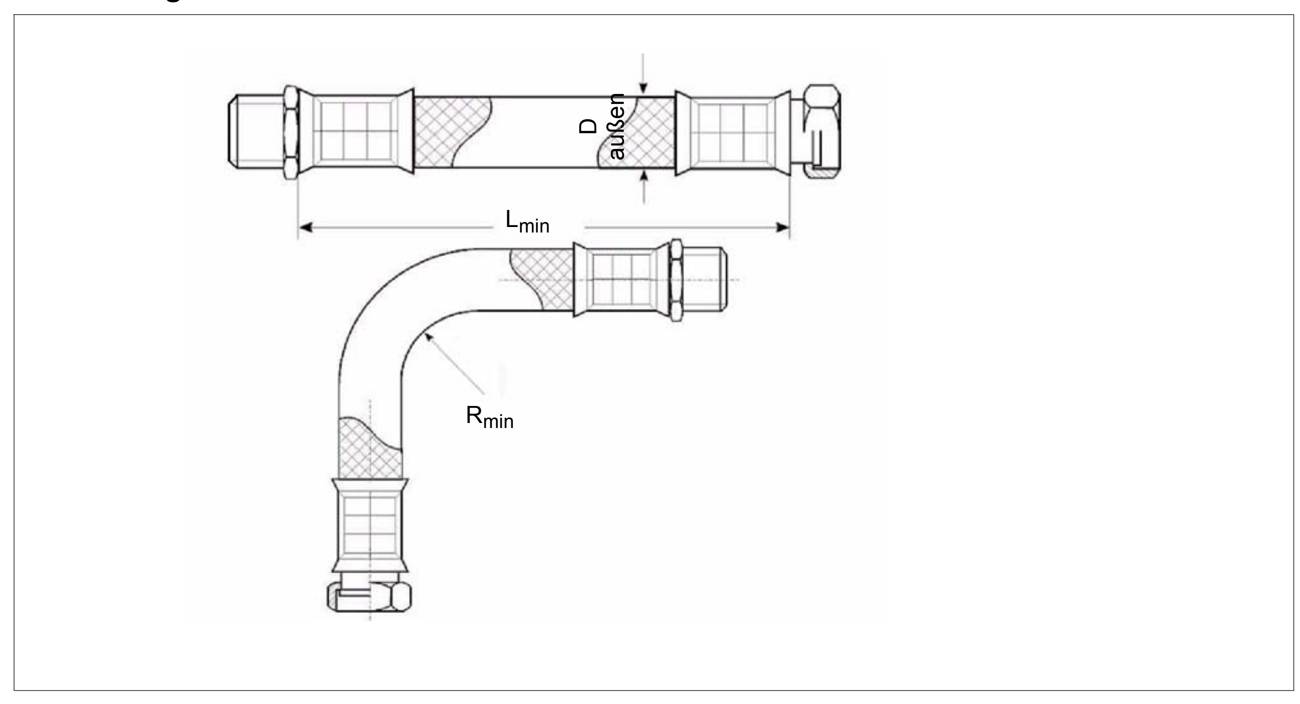
| | |
|---|---|
|  | Insbesondere sind korrosive, elektrochemische und bakteriologische Belastungen durch geeignete Schutzvorkehrungen auszuschließen. |




- Unter Druck bzw. bei Wärme kann es zu einer geringfügigen Längenänderung des Schlauches kommen.
  Gerade verlegte Schlauchleitungen müssen deshalb so eingebaut werden, dass Längenänderungen abgefangen werden.
- Der zulässige Biegeradius $R_{min}$ (Tabelle) darf nicht unterschritten werden, weder bei Transport, Montage noch im eingebauten Zustand.
  Kann der Biegeradius nicht eingehalten werden, ist die Montageart zu ändern.
- Die Mindestlänge ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.
  Bei gebogener Verlegung muss genügend Schlauchlänge zur Bildung eines offenen Bogens vorhanden sein, da sonst der Schlauch an den Anschlüssen abgeknickt und zerstört wird.
- Die flexible Verbindung darf auf keinen Fall verdreht oder abgeknickt werden.
- Der Schlauch darf weder bei der Montage noch im Betrieb mit einer von außen einwirkenden Zug- oder Druckbeanspruchung belastet werden.
- Starre Anschlüsse (Außengewinde) sind nach der Befestigung des zweiten Anschlusses nicht weiter anzuziehen, da der Schlauch sonst verdreht wird und Beschädigungen am Schlauch auftreten können.
- Für die Dichtheit der Verbindung (Schlauch/Anschluss) ist grundsätzlich der Monteur der Schläuche verantwortlich.
- Mitgeliefertes Dichtungsmaterial ist vom Monteur auf seine Eignung zu prüfen, da dem Hersteller der Schläuche weder das Material noch die Geometrie der Anschlüsse bekannt sind.

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 5.2.1




**Panzerschlauch Oxystop bis +70 °C** (diffusionshemmend, Kennzeichnung blauer Flechtstreifen)
**Panzerschlauch EPDM bis +93 °C** (diffusionsoffen, ohne Kennzeichnung)

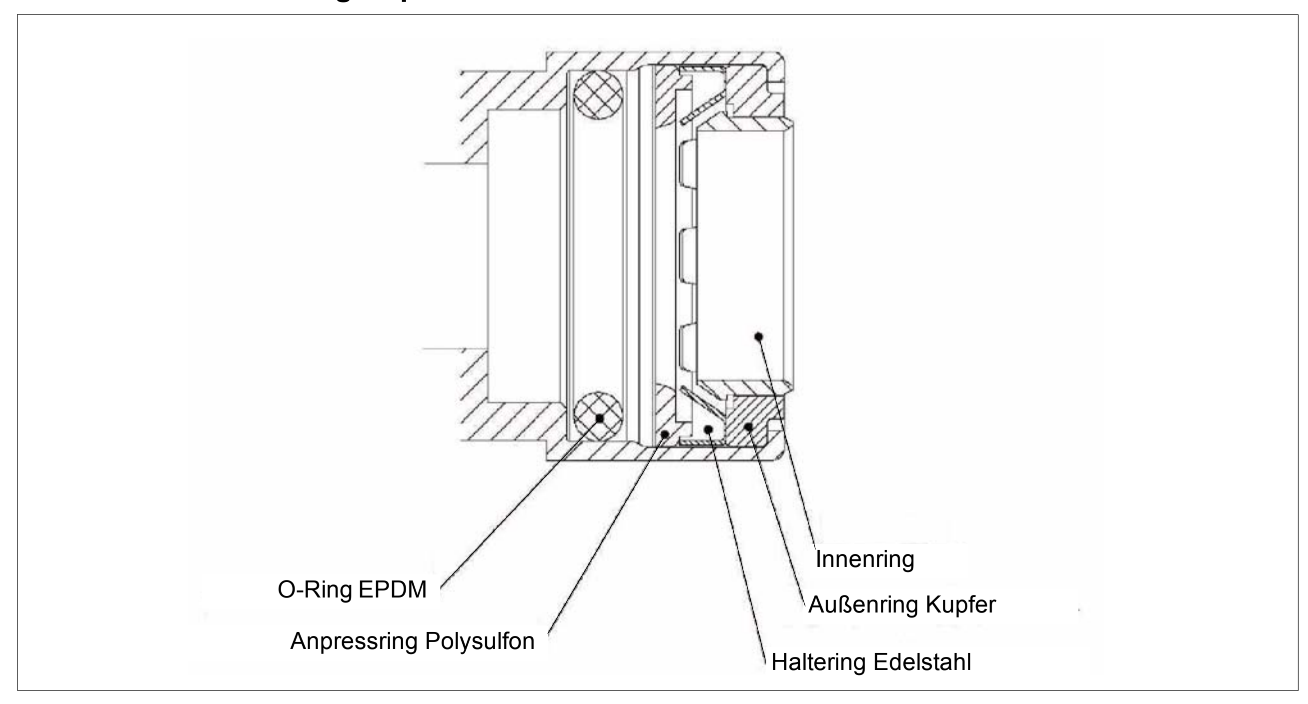
| DN Schlauch | $D_A$ | PN [bar] | $R_{min}$ | $L_{min}$ | $L_{min}$ $\alpha$ = 90° | $L_{min}$ $\alpha$ = 180° | $L_{min}$ $\alpha$ = 360° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06/08 | 12 | 15 | 27 | 60 | 140 | 180 | 260 |
| 10 | 14 | 15 | 40 | 60 | 190 | 250 | 260 |
| 12 | 18 | 15 | 60 | 80 | 260 | 360 | 550 |
| 15 | 22 | 12 | 70 | 95 | 300 | 420 | 640 |
| 19 | 27 | 10 | 80 | 100 | 350 | 480 | 730 |
| 25 | 34 | 10 | 100 | 125 | 430 | 590 | 900 |
| 32 | 44 | 10 | 160 | 140 | 650 | 900 | 1400 |
| 40 | 54 | 6 | 180 | 160 | 750 | 1030 | 1600 |
| 50 | 64 | 6 | 230 | 210 | 940 | 1300 | 2020 |

**Panzerschlauch Oxyblock**
* bei + 30 °C / 10 bar bei + 50 °C (diffusionsdicht, Kennzeichnung blau-weißer Flechtstreifen)

| DN Schlauch | $D_A$ | PN [bar] | $R_{min}$ | $L_{min}$ | $L_{min}$ $\alpha$ = 90° | $L_{min}$ $\alpha$ = 180° | $L_{min}$ $\alpha$ = 360° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 08 | 13,5 | 16 * | 110 | 100 | 310 | 490 | 830 |
| 10 | 16 | 16 * | 130 | 100 | 380 | 580 | 990 |
| 12 | 17 | 16 * | 150 | 100 | 450 | 680 | 1150 |

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 5.2.2 Steckverbindung Cuprofit




Rohrverbindung aus Steckfitting und blankem Kupferrohr gemäß EN 1057 und RAL 641/1 bzw. dafür geeignetem Rohrstutzen aus Messing oder Rotguss.

Diese dauerhaft dichte Verbindung ist für die Verlegung unter Putz geeignet.

Die Verbindung ist mit einem Spezialwerkzeug im drucklosen Zustand bis zu 3 x lösbar.
Vor erneutem Zusammenstecken eines bereits gelösten Verbinders ist das Dichtelement auf Unversehrtheit zu prüfen.

Alle Installationen sind nach Abschluss der Montage auf Dichtheit zu prüfen.

Cuprofit-Steckverbinder sind auf Grund der speziellen Konstruktion nicht als Erdungsleiter für elektrische Anlagen zu verwenden und somit nicht in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Max. Betriebsdruck 10 bar / 93 °C, Prüfdruck 16 bar / 30 °C.

## 5.3 Kondensatanschluss



Die Verschlussstopfen am Kondensatablauf müssen vor dem Anschluss der Kondensatleitung entfernt werden!

Schwitzwasser tritt dann auf, wenn die Kaltwassertemperatur unter der Taupunkttemperatur der Umgebungsluft liegt. LTG Induktionsgeräte und Ventilatorkonvektoren sind standardmäßig nicht für den Kondensatbetrieb konstruiert, deshalb muss bei der Einstellung der Wasservorlauftemperatur auf Taupunktunterschreitung geachtet werden, ggf. muss die Wassertemperatur entsprechend der Außenluftfeuchte gleitend geregelt werden.

In jedem Fall müssen die nachfolgenden Hinweise beachtet werden:

- **Klimaanlage mit zentraler Kühlung und Entfeuchtung** (Wassertemperatur > 13 °C)

  Bei einer bestimmten Wasservorlauftemperatur kommt es zur Kondensatbildung, weil der Taupunkt der Raumluft unterschritten wird. Dieser Taupunkt ist abhängig von dem Feuchtegehalt der Raumluft. Allerdings kann die Wasservorlauftemperatur 1-2 K unter dem Taupunkt der Luft liegen, da die Lufttemperatur an den Rohren höher ist als die Wassertemperatur.

  Werden die Räume mit einer maximalen Zuluftfeuchte von z. B. 8,5 g/kg $L_{tr}$ belüftet, kann die Wasservorlauftemperatur auf 15 °C abgesenkt werden, ohne daß sich Kondensat bilden kann.

  Für Lösungsmöglichkeiten bei erhöhter Luftfeuchte müssen zwei Fälle unterschieden werden:

  **Fall A: Kondensatwanne nicht angeschlossen (Stopfen auf Kondensatstutzen!)**

  - Hat die Außenluft einen hohen Feuchtegehalt, müssen die Fenster geschlossen bleiben.
  - alternativ: Wenn Fenster geöffnet werden, müssen die Kühlventile über einen Fensterkontakt geschlossen und nach dem Schließen des Fensters wieder zeitverzögert geöffnet werden.
  - alternativ: Bei Öffnen von Fenstern wird die Wasservorlauftemperatur zentral entsprechend dem Feuchtegehalt der Außenluft geregelt, d.h bei hohem Feuchtegehalt wird die Wasservorlauftemperatur erhöht. Es ist aber zu beachten, daß dadurch die Kühlleistung reduziert wird.

  **Fall B: Kondensatwanne angeschlossen**

  - Auf Fensterkontakte und zentrale Anhebung der Kaltwassertemperatur bei hohen Außenluftfeuchten kann verzichtet werden.
  - Ist kurzzeitig mit erhöhter Raumfeuchte zu rechnen (Gerät in Zwischendecke über Nassraum, z.B. Hotel) wird empfohlen, die Kondensatwanne thermisch zu isolieren.
  - Bei Installation des bauseitigen Kondensatanschlusses sind die Vorschriften der VPI 6022 zu beachten!

- **Lüftung ohne Entfeuchtung bzw. Fensterlüftung** (Wassertemperatur > 16 °C)

  Bei einer Lüftung ohne Entfeuchtung muss die Wassertemperatur mindestens 16 °C betragen. Wird die Zuluft nicht entfeuchtet oder wird die Lüftung über das Öffnen der Fenster realisiert, kann der Feuchtegehalt der Luft sehr hoch liegen und es muss folgender Fall berücksichtigt werden:

  **Kondensatwanne muss angeschlossen werden**

  - Eine zentrale Kaltwasserregelung und witterungsgeführte Anhebung der Kaltwasservorlauftemperatur wird empfohlen, da beim Öffnen der Fenster Außenluft mit hoher Feuchte in den Raum gelangen und so der Taupunkt der Luft unterschritten werden kann.



In allen Einsatzfällen ist darauf zu achten, daß sämtliche wasserführende Leitungen und Armaturen außerhalb des Erfassungsbereiches der Kondesatwanne isoliert werden müssen.

Bei Anschluss eines Kondensatnetzes ist auf ein ausreichendes Gefälle zu achten, der Abfluss des anfallenden Kondensats muss bauseits sichergestellt werden. Kondensatwannen und das Kondensatablaufsystem müssen regelmäßig gereinigt und auf hygienischen Zustand untersucht werden.

## 5.4 Prüfung nach der Installation

| | |
|---|---|
|  | Zu prüfen ist, dass das Gerät an einen Fehlerstromschutzschalter (RCD) angeschlossen ist. |

**Mechanische Kontrolle**

Nach Abschluss der Installation ist das Gerät auf mechanische Beschädigungen zu untersuchen.
Verpackungsreste oder Schmutz am und im Gerät sind zu beseitigen.

Zu überpüfen sind:

- die Wasseranschlüsse (einschl. Verbindung der Wärmetauscher) auf Dichtheit,
- die Isolierung aller kaltwasserführenden Bauteile bis zum Wärmetauscher auf sorgfältige Ausführung,
- der Kondensatablauf (optional) auf Durchlässigkeit und ausreichendes Gefälle,
- die Befestigungsschrauben auf festen Sitz,
- die Aufhängung auf Steifheit und ausreichende Tragfähigkeit (Deckengeräte),
- die berührungsfreie Aufstellung zu Fassade und Rohboden ausser über die vorgesehenen Dichtungen und Füsse (Bodengeräte),
- die Netzspannung und Frequenz auf Übereinstimmung mit den Angaben auf dem Typenschild,
- die elektrischen Anschlüsse auf fachgerechte Ausführung und Einhaltung einschlägiger Vorschriften,
- die Funktion der Regelung (optional),
- die Funktion der einzelnen Ventilatormotoren auf eventuelle Schleifgeräusche,
- die Fixierung der Geräte,
- keine Versperrung der Ausblasfläche / des Ausblasgitters des Gerätes,
- waagrechte und maßgenaue Ausrichtung,
- ausreichende Wasser-Schlauchlängen und spannungsfreie Verlegung,

**Kontrolle Medienversorgung**

- Kontrollieren, ob Primärluft, Kaltwasser, Warmwasser ausreichend vorhanden sind.
- Kontrollieren, ob Spannung und Netzfrequenz mit den Angaben am Typenschild des Ventilators übereinstimmen. Keinesfalls dürfen die Geräte mit falscher Spannung oder Frequenz betrieben werden, weil das zum Zerstören der Geräte und zur Gefährdung von Personen führen kann.

**Regeltechnische Ausstattung**

Die Regelgeräte werden nur optional von LTG Aktiengesellschaft geliefert. Die Regelventile sind häufig werksmontiert.

**Funktionskontrolle**

Den Wählknopf der Temperaturregelung langsam von einer Endstellung in die andere Endstellung bewegen und dabei die Ventile beobachten. Die Ventile müssen sich dabei weitgehend ruckfrei und ohne Rattergeräusche ebenfalls von einer Endlage in die andere Endlage bewegen. Die elektrischen Stellmotore dürfen keine ungewöhnlichen Geräusche abgeben. Sollten die Geräte beschädigt sein, von einem Fachmann ordnungsgemäß reparieren lassen.

**Beginn des Normalbetriebes**

Danach ist der Temperaturregler auf die gewünschte Temperatur einzustellen. Nach einiger Zeit sollte die der Temperaturregeler-Einstellung entsprechende Raumtemperatur erreicht sein.

## 6. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme darf erst nach vollständiger Montage und allen Prüfungen erfolgen.

Das Vorhandensein von Wasser- und Stromversorgung ist zu kontrollieren.

Nach Einschalten des Gerätes muss eine Luftströmung aus dem Auslassgitter vorhanden sein. Dabei dürfen nur leise Strömungsgeräusche und leise Motorgeräusche hörbar sein. Wenn Schleif- oder Schlaggeräusche hörbar sind, weist dies auf Beschädigung bei Transport oder Montage hin.

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 7. Betrieb, Wartung, Instandhaltung

| | |
|---|---|
|  | Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.<br><br>Vor Wartungsarbeiten oder Reparaturarbeiten ist das Gerät unbedingt auszuschalten und allpolig vom Netz zu trennen! |

Die Geräte sind wartungsarm, jedoch sollten einige Punkte beachtet werden.

### 7.1 Wärmetauscher, Wasseranschlüsse, Kondensatwanne

Der Wärmetauscher und die trockene Kondensatwanne sollten regelmäßig mit einem Staubsauger gereinigt werden.

| | | |
|---|---|---|
|  | Scharfkantige Wärmetauscherlamellen und Gehäuseteile. |  |

Die Wasseranschlüsse und der Wärmetauscher sind auf Dichtheit und Korrosionsschäden zu kontrollieren.

Sollte eine Innenkorrosion der Wärmetauscher auftreten, muss Fachpersonal die Aufbereitung des Wassers kontrollieren.

Bei Kondensatanfall und vorhandener Kondensatleitung ist die Kondensatwanne in regelmässigen Abständen gemäss den Vorschriften der VDI 6022 nass zu reinigen und auf Verunreinigungen zu kontrollieren.

Bei der Regelung des Gerätes ist zu beachten, dass der Ventilator nach dem Abschalten des Gerätes aus dem kondensierenden Betrieb bis zur vollständigen Abtrocknung des Wärmetauschers und der Kondensatwanne, jedoch mindestens 3 Stunden, nachlaufen muss.

### 7.2 Kondensatwanne

Die Kondensatwanne ist etwa 2 bis 3 Monate nach erstmaliger Inbetriebnahme zu reinigen.

Danach muss sie gemäß VDI 6022 innerhalb der Entfeuchtungsphase alle 3 Monate gewartet werden.



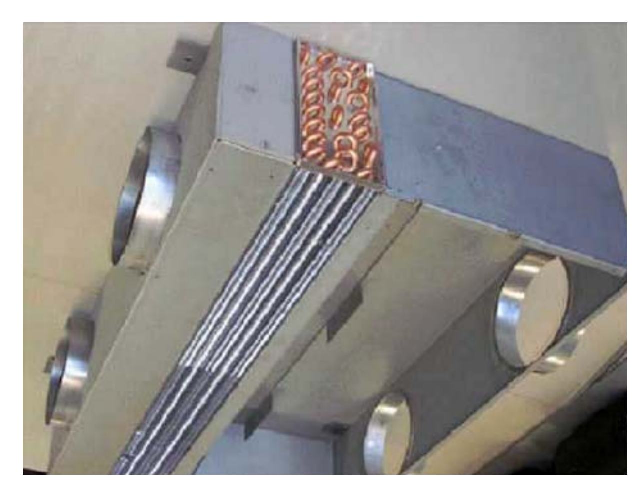
*1. Lösen der Kondensatwanne/Reinigung*



*2. Austausch Steckfilter*



*3. Demontage Bodenplatte/Absaugen Wärmetauscher auf Druckseite*



*4. Demontage Ventilatoreinheit inkl. Befestigungsflansch*

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 7.3 Ventilator

Der Ventilator ist praktisch wartungsfrei. Nach etwa 20 000 h Betriebsstunden ist ein Ausfall des Ventilators möglich. Der Ventilator ist auf freien Lauf und mögliche Unwucht sowie Lagerschäden zu untersuchen. Der Ventilator ist regelmässig, alle 6-12 Monate, auf Verschmutzung und auf Fremdkörper im Laufrad zu überprüfen. Starke Verschmutzung oder Fremdkörper können zu vorzeitigem Verschleiss der Lager und des Ventilators führen.

## 7.4 Filter

Ist ein Umluftfilter vorhanden, ist er etwa 2 bis 3 Monate nach erstmaliger Inbetriebnahme auszutauschen, er ist dann mit Teppichflusen und noch vorhandenem Baustaub gesättigt. Der genaue Zeitpunkt hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Weiterhin muß der Filter je nach Staubanfall etwa alle 6 Monate bis max. 2 Jahre gewechselt werden.

Ein sechsmonatiges Filterwechsel-Intervall wird notwendig sein, wenn das Gerät bei starkem Publikumsverkehr, in stark staubbelasteter Umgebung und nur mindest Filterqualität der Primärluftanlage betrieben wird.

Ein zweijähriges Filterwechsel-Intervall kann erwartet werden, wenn das Gerät ohne Publikumsverkehr, in sauberer Umgebung und bei sehr guter Filterqualität der Primärluftanlage betrieben wird.

## 7.5 Fehlersuche und Fehlerbehebung

| Fehler | Ursache | Behebung |
|---|---|---|
| Gerät kühlt oder heizt nicht, aber Ventilator läuft | Kaltwasser- oder Warmwasserversorgung nicht in Betrieb.<br>Wärmetauscher und Wasserzuleitungen haben Raumtemperatur | Kälte- bzw. Wärmeversorgung wieder in Betrieb nehmen, Störungen an diesen beheben, Absperrventile zum Ventilatorkonvektor überprüfen |
| Keine Luftbewegung am Ausblasgitter des Ventilators | Ventilator des Gerätes ist nicht in Betrieb | Ventilator einschalten; evtl. auf höchste Drehzahl schalten, um Anlauf zu erzwingen<br>Stromversorgung des Ventilators überprüfen, evt. Sicherungen ersetzen oder Hauptschalter einschalten<br>Antriebseinheit austauschen |
| Am Stellglied (Ventil) steht kein Steuersignal an, oder nicht das nach eingestellter Stellung erwartete | Regelung defekt | Anlage vom Regeltechniker überprüfen lassen, defekte Teile austauschen oder reparieren lassen |
| Ventilspindel bewegt sich nicht, obwohl das Stellsignal am Stellmotor verändert wird | Stellglied klemmt | Temperaturwähler abwechselnd auf ”max. warm” und ”max. kalt” stellen, evtl. läßt sich so Stellglied lösen. Ansonsten Stellglied ausbauen und reinigen bzw. austauschen |
| Gerät heizt oder kühlt, aber die gewünschte Temperatur wird nicht erreicht. | Fenster offen | Fenster schließen |
| Selbst bei höchster Drehzahlstufe nur schwache Luftbewegung am Ventilatorausblas | Filter oder Wärmetauscher verschmutzt<br>Ansaug- oder Ausblasöffnung versperrt oder verschmutzt | Filter austauschen, Wärmetauscher reinigen<br>Gegenstände vor Ausblas und Schutzgitter entfernen Versperrungen vor der Verkleidung mindestens 10 cm abrücken |
| Gemessene Kaltwasservorlauftemperatur liegt niedriger als vorgegeben (Wert vom Installateur erfragen), dadurch ungewöhnlich kalte Ausblastemperaturen | Kaltwassertemperatur zu den Geräten zu niedrig | Kaltwasserregelung einschließlich Ventil und Stellantrieb überprüfen, falls erforderlich Parameter wieder richtig einstellen, defekte Teile austauschen oder reparieren |

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## Fortsetzung 7.5

| Fehler | Ursache | Behebung |
|---|---|---|
| Ein Teil der Kondensatwannen läuft über, trotz vorhandenem Ablaufsystem | Kondensat-Ablaufsystem verstopft | Verstopfung beheben<br>Bis dahin evtl. Vorlauftemperatur erhöhen oder notfalls Gerät abschalten |
| Gerät tropft | Kondensatwanne undicht oder läuft über | Undichte Wanne austauschen<br>Kondensatpumpe überprüfen<br>Ablaufsystem überprüfen |
| | Vorlauftemperatur zu niedrig | Vorlauftemperatur erhöhen |
| | Taupunktunterschreitung bei Fensterlüftung, auch bei relativ hohen Vorlauftemperaturen | Fenster schließen und evtl. Vorlauftemperaturen erhöhen |
| Erhöhte Feuchte im Raum spürbar | ungewöhnlich große Feuchtequellen im Raum | Feuchtequellen entfernen<br>Wenn das nicht möglich ist, Geräte wasserseitig zeitweise abstellen |
| Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf zu gering | Wassermenge evtl. zu hoch | Wassermengenabgleich überprüfen |
| | Ventilator läuft nicht oder fördert zu wenig Luft | Ventilator und Anschlüsse überprüfen; evtl. Drehzahl zu niedrig, Wärmetauscher und Filter verschmutzt |
| | Vorlauftemperatur im Kühlfall zu hoch | Temperatur und Kühlkreislauf überprüfen |
| Schlaggeräusche hörbar | Lagerschäden am Ventilator | Ventilatoreinheit austauschen (nur von LTG Aktiengesellschaft) |
| | Fremdkörper im Ventilator | Fremdkörper aus Laufrad entfernen (nur bei abgeschaltetem Gerät) |
| Brummen hörbar | Anlaufspannung zu niedrig | Anlaufspannung erhöhen |
| | Ventilator läuft unrund | Wuchtung und Rundlauf überprüfen |
| Vibrationsgeräusche | Körperschallübertragung durch:<br>- starre Befestigung<br>- Berührung von Gehäuseteilen oder Auslasskästen mit Deckenelementen | Aufhängung kontrollieren und Berührung von Gehäuseteilen mit Deckenelementen überprüfen |

## 7.6 Instandsetzung

Sofern es sich nicht um offensichtliche "Blechschäden" beispielsweise an der Kondensatwanne oder am Auslass handelt, sollten defekte Geräte komplett ausgetauscht und im Werk überprüft werden (bei Defekten am Ventilator ist es auch möglich, die Ventilatoreinheit auszutauschen, ohne das Gerät vom Wassernetz abtrennen zu müssen).

Dazu ist das Gerät durch einen Fachmann allpolig vom Netz zu trennen.

Der Filter vor dem Wärmetauscher ist einfach zu wechseln, da er nur mit Haftband am Gerät angebracht ist.



Das Austauschen von Regeleinrichtungen sollte nur vom Fachmann oder im Werk vorgenommen werden.

Das Austauschen einzelner defekter Bauteile, z.B. Lager am Ventilator, ist nicht ratsam, da viele Einstellungen nur im Werk mittels Vorrichtungen exakt vorgenommen werden können.

Gewährleistung wird nur bei kompletten Ventilatoren übernommen.

## 7.7 Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten

| Bauelement | Tätigkeit | Intervalle | |
|---|---|---|---|
| | | Monate | bei Bedarf |
| **Gerät allgemein** | Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion, korrekten Sitz und Befestigung prüfen | **12** | |
| **Filter** | Auf Verschmutzung, Beschädigung und Gerüche prüfen | **3** | |
| | Filterauflage auf korrekten Sitz prüfen | **3** | |
| | Filtermedium auswechseln (dokumentieren) | **12 *** | **x** |
| | Hygienischen Zustand prüfen | **3** | |
| **Wärmetauscher** | Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen | **6** | |
| | Funktionserhaltendes Reinigen | **6** | **x** |
| | Kontrolle der Wasseranschlüsse | **12** | |
| | Vor- und Rücklauf auf Funktion prüfen | **12** | |
| | Entlüften | | **x** |
| | Hygienischen Zustand prüfen | **6** | |
| **Schmutz- und Kondensatwanne** | Auf Verschmutzung, Beschädigung, Dichtheit und Korrosion prüfen | **3** | |
| | Funktionserhaltendes Reinigen | | **x** |
| | Hygienischen Zustand prüfen | **3** | |
| | Wärmedämmung auf Beschädigung prüfen (Sichtprüfung) | | **x** |
| | Ableitung und Siphon auf Funktion prüfen | | **x** |
| **Ventilator** | Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Befestigung prüfen | **6** | |
| | Funktionserhaltendes Reinigen | | **x** |
| | Laufrad auf Unwucht prüfen | **12** | |
| | Lager auf Geräusch prüfen | **12** | |
| | Schwingungsdämpfer auf Funktion prüfen | **12** | |
| | Schutzeinrichtung auf Funktion prüfen | **12** | |
| | Kammern innen reinigen | | **x** |
| | Hygienischen Zustand prüfen | **6** | |

* Bei außergewöhnlich hoher Schmutzbelastung der Außen- oder Umluft muss das Austauschintervall verkürzt werden.

Grundsätzlich sind die Vorschriften der VDI 6022 hinsichtlich der hygienischen Anforderungen zu beachten.

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung Ventilatorkonvektoren Typ VKE

## 8. Ersatzteile

Folgende Ersatzteile können von der LTG Aktiengesellschaft unter Angabe des Gerätetyps und der Benennung bestellt werden:

| Menge | Ident-Nr. | Benennung | Mindest-bestellmenge |
|---|---|---|---|
| 1 | 1035458 | Zweileiter wärmetauscher | 1 |
| 1 | 1036317 | Kondensat-wanne | 1 |
| 1 | 1035511 | Radialtrommel-läufer doppelt | 1 |
| 1 | 1035999 | Stecker | 1 |
| 1 | 110670 | Filter mit Rahmen | 1 |

## 9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

Wird das Gerät außer Betrieb genommen, nicht mehr verwendet und als Abfall beseitigt, ist zu beachten:

- Alle Stahlteile sind Abfall für die Verwertung
- Alle Kunststoffteile sind Abfall für die Verwertung
- Alle Hilfs- und Schmierstoffe sind gemäß EAK-Klassifizierung (Europäischer Abfallkatalog) bestimmungsgemäß zu entsorgen.